

УДК 543:669.1:389

## К 40-ЛЕТИЮ ИНСТИТУТА СТАНДАРТНЫХ ОБРАЗЦОВ

*И.М.Кузьмин*

*ЗАО «Институт стандартных образцов»  
620219, Екатеринбург, ГСП-784, пр.Ленина, 101, корп. 2*

---

Изложены научно-методические и организационные направления за 40-летнюю деятельность Института стандартных образцов.

---

**Кузьмин Игорь Михайлович – кандидат экономических наук, директор ЗАО «Институт стандартных образцов».**

**Область научных интересов: системный подход к формированию отраслевой номенклатуры стандартных образцов и их применение в заводских лабораториях.**

**Автор более 70 научных работ, в том числе 4 монографий и 5 изобретений.**

В марте 1963 г. начал свою деятельность Всесоюзный научно-исследовательский институт стандартных образцов (ВНИИСО), преобразованный в 1974 г. в ИСО ЦНИИчермета им. И.П.Бардина, а в 1993 г. - в ЗАО «ИСО». Создание института явилось закономерным результатом повышенного внимания к качеству аналитического контроля, традиционно проявляемого в черной металлургии, где особенно наглядна зависимость потребительских (эксплуатационных) свойств металлопродукции от ее химического состава.

Для становления института имело важное значение то обстоятельство, что уже с 60-х годов финансово-хозяйственная деятельность базировалась на принципах хозрасчета и самоокупаемости, позволивших преодолеть трудности организации, выполнения и внедрения специфических научно-исследовательских и методических работ по созданию государственных СО.

Если первоначально институт создавался как научно-исследовательская организация, предназначенная для разработки СО и обеспечения потребности в них предприятий народного хозяйства, то с начала 70-х годов в научной деятельности коллектива наряду с решением этой проблемы систематически расширялась тематика, связанная с метрологическим обеспечением количественного химического анализа (КХА) материалов черной металлургии. В 1978 г. институт по-

лучил статус головной организации метрологической службы.

За четыре десятилетия коллектив института при активном участии заводских лабораторий предприятий и организаций черной металлургии разработал и реализовал методические положения комплексного подхода к метрологическому обеспечению КХА материалов черной металлургии на базе применения СО.

Данный подход включал следующие научно-методические направления: изучение и нормирование точности КХА; создание отраслевой системы СО (ОССО); разработку способов оценивания соответствия точности результатов КХА установленным нормам с использованием СО как специфических «образцовых мер» содержания контролируемых компонентов и получающих измерительную информацию для оценивания фактической погрешности результатов КХА.

С использованием созданной в институте методической схемы была проведена обработка большого массива экспериментальных данных о точности определения содержания компонентов в материалах черной металлургии на предприятиях отрасли и за рубежом, также установлены нормы точности КХА всех основных видов черных металлов, сырья и шихтовых материалов для их производства, соответствующие лучшим мировым показателям и включаемые в стандарты на методы КХА.

При создании ОССО институт ориентировался на непосредственное применение централизованно выпускаемых СО для химического анализа в практике маркировочного контроля в промышленных лабораториях, а также на планирование объема поставок этих СО, исходя из таких технико-экономических показателей КХА материалов черной металлургии, как объем аналитических работ, их структура (по видам материалов, контролируемым компонентам и диапазонам их содержаний) и производительность труда сотрудников лабораторий.

Для преодоления неизбежной при традиционном выпуске СО метрологической несогласованности образцов разных типов и даже одного и того же типа, но разных выпусков, в отрасли разработана и реализована концепция СО высшей точности и дифференциального метода установления аттестованных характеристик СО для химического и спектрального анализов. Это позволило не только повысить точность аттестации СО, но и согласовать наличный резерв высококвалифицированных лабораторий – исполнителей аттестационного анализа (межлабораторного экс-

перимента – МЛЭ) с объемом измерительной информации, необходимым для выпуска СО в требуемых количествах. В решении последней проблемы особую роль сыграл переход от общепринятой разработки каждого определенного типа образца для контроля какой-либо одной марки материала к формированию номенклатуры СО на основе ее согласования с комплексом химических методик, используемых в заводских лабораториях.

В отличие от химических методик, где метрологическое обеспечение КХА возможно на основе использования только централизованно выпускаемых многофункциональных СО, для индивидуальной градуировки спектроаналитических измерительных установок во многих случаях потребовалось применение специальных СО, изготовленных непосредственно на предприятии и идентичных по химическому составу и структуре производственным пробам данного предприятия. Для создания подобных образцов институтом были разработаны нормативные документы (НД) по аттестации СОП, на основе которых к концу 80-х годов в целом завершилось формирование заводских систем градуировочных СОП (в среднем 50-60 типов на одном сталеплавильном предприятии). В настоящее время наиболее крупными предприятиями разработано по несколько сотен типов СОП.

Во всех СОП аттестованные содержания элементов устанавливаются дифференциальным методом путем передачи измерительной информации от ГСО для химического анализа, что обеспечивает достаточное для практических целей единообразие этих «средств измерений» содержания элементов. Дополнительно институтом с 1982 г. централизованно выпускаются СО аналитического сигнала для контроля стабильности градуировочных характеристик спектроаналитических установок.

Количество типов СО, централизованно разработанных в процессе создания отраслевой системы, не уступает национальным номенклатурам СО индустриальных стран даже без учета СО высшей точности. Поскольку ни в одной из зарубежных стран не ставилась задача непосредственного применения национальных СО в практике маркировочного контроля, объем поставок централизованно выпускаемых образцов значительно больше, чем, например, в США, Великобритании и Германии. Особенно быстрыми темпами рос объем поставок СО с 1987 по 1991 г.г. (увеличение более чем в пять раз – в неизменных ценах).

Более эффективное использование СО в аналитических лабораториях потребовало от их сотрудников определенной квалификации в области метрологических основ КХА, выходящей за пределы вузовских программ по аналитической химии. Поэтому внедрению метрологического контроля на базе применения СО предшествовало проведение в 70 – 80-е г.г. курсов, на которых прошли обучение по 3-4 сотрудника большинства аналитических лабораторий черной металлургии. К настоящему времени на предприятиях отрасли не только упорядочен традиционный оперативный контроль качества отдельных результатов анализа, но и проводится внутрилабораторный статистический, а также внешний контроль, совмещаемый с аттестационным анализом СО. Выполнение положений метрологического контроля позволило подавляющему большинству лабораторий предприятий черной металлургии успешно пройти с 1982 г. метрологическую аттестацию и с 1993 г. аккредитацию, целью которой является официальное признание органом по аккредитации (Испытательным центром института) компетентности лабораторий выполнять работы в определенной области оценки соответствия.

Как и любая другая система, система метрологического контроля КХА и, прежде всего, ее материальная система – ОССО находилась в постоянном изменении, возникающем вследствие внутреннего развития самой системы и ее взаимодействия с внешней средой (промышленная политика в стране, объемы промышленного производства сырья и металлопродукции, структура товарного рынка черных металлов, обеспечение конкурентноспособности отечественной металлопродукции, нормы точности КХА и т.д.).

Рассмотрим некоторые проблемы, которые были решены в последние 10 – 15 лет.

### **Нормирование точности анализа**

В процессе создания комплекса норм точности КХА материалов черной металлургии единственным надежным источником информации о погрешности результатов анализа за рубежом могли выступать только данные об аттестации национальных СО в наиболее развитых странах (Японии, США и Великобритании). Приводимые в национальных стандартах даже этих стран сведения о точности анализа не были унифицированы и содержали лишь отрывочные данные не по всем регламентированным диапазонам содержания компонентов. Например, в стандартах США вместо норм приведены так называемые

«заключения о точности», где сообщаются результаты во многих случаях недостаточно представительного МЛЭ по воспроизведению аттестованных характеристик отдельных СО.

В последние годы ситуация изменилась, поскольку созданы международные стандарты ISO на химические методы анализа материалов отрасли, в которых нормы точности установлены обработкой данных более представительных МЛЭ с участием аналитических лабораторий ряда стран.

В настоящее время стандарты ISO рассматриваются как наиболее авторитетные документы, регламентирующие качество установления химического состава материалов при международном торговом обмене. Проведено согласование рекомендованных ранее институтом норм со стандартами ISO, хотя в большинстве случаев это не привело к существенному изменению показателей точности. Одновременно с корректировкой норм точности маркировочного анализа были пересмотрены точностные характеристики аттестационного анализа СО, а также действующей НД по математической обработке данных межлабораторного и дифференциального установления в СО содержания компонентов.

### **Отраслевая система СО**

Стратегической целью функционирования, а следовательно, и формирования ОССО, являлось создание, хранение и обеспечение возможности воспроизведения измерительной информации с точностью (отвечающей уровню развития аналитической химии и лучшим мировым аналогам), необходимой и достаточной для метрологического контроля действующего в заводских лабораториях отрасли и соответствующего структуре аналитических работ комплекса методик КХА.

Принципиально цель функционирования комплекса МВИ остается неизменной на протяжении всего срока его существования. Однако бывшая принадлежность института к Министерству черной металлургии СССР длительное время была причиной того, что понятие «отрасль» в приведенном выше определении цели ОССО имело ведомственный, а не более объективный технологический («чистый») характер, в рамках которого выделение отрасли осуществляется на основе систематизации производства на определенных видах продукции независимо от того, являются ли они профильными в той или иной отрасли производства.

Необходимость учета потребностей в СО отрасли в технологическом, а не ведомственном смыс-

ле, для планирования работ по созданию СО, их рациональному распределению для обеспечения финансовой стабильности института в условиях перехода к рыночным отношениям, потребовала расширения маркетинговых исследований, направленных прежде всего на изучение емкости товарного рынка СО и обеспечение оптимальных взаимоотношений института со всеми постоянными потребителями СО состава материалов черной металлургии.

Проведенные в 1989 – 1991 гг. исследования показали, что хотя лаборатории предприятий черной металлургии выполняли около половины объема работ по контролю состава материалов отрасли, в связи с более высокой, чем у других групп предприятий, производительностью аналитических работ, их доля в емкости товарного рынка СО составляла 30-35 %. Предприятия, находившиеся на территории России, занимали более 60 % емкости товарного рынка СО, Украины – примерно одну треть, то есть на долю предприятий, расположенных на территории других республик бывшего СССР, приходилось около 7 % общей потребности в образцах.

Структура товарного рынка СО для химического анализа в те годы выглядела следующим образом, %: чугуны (включая легированные) и стали – 89; железные, марганцевые и хромовые руды – 4,6; шлаки, флюсы и огнеупоры – 2,8; ферросплавы – 2,3; сплавы на никелевой основе – 1,3. В настоящее время данная структура в основном сохранилась, кроме группы СО сталей, в которой уменьшилась потребность в СО состава высоколегированных и прецизионных сталей из-за значительного снижения заказов от предприятий отечественной оборонной промышленности. 15 лет назад заполнение емкости товарного рынка СО для химического анализа не превышало 50 %, сейчас этот показатель вырос примерно до 80 %; однако дефицит до сих пор ощущается по группе легированных чугунов, производимых машиностроительными предприятиями.

Среднегодовой объем поставок СО для спектрального анализа черных металлов существенно отставал от емкости товарного рынка: суммарная потребность предприятий технологической отрасли превышала в 80-х годах уровень выпуска СО состава сталей примерно в 2 раза, а чугунов – в 6 раз. Лаборатории предприятий черной металлургии в большинстве случаев обеспечивались образцами практически полностью в соответствии с поступающими от них заявками, а лаборатории предприятий всех других отраслей работали в условиях постоянного дефицита в СО.

При переходе к рыночным отношениям в ситуации, когда обеспечивается удовлетворительное выполнение заявок предприятий черной металлургии, а сектор товарного рынка СО, занимаемый машиностроительными лабораториями, оставался (особенно, если говорить об образцах для спектрального анализа черных металлов) незаполненным, оказалась неизбежной переориентация работы института по выпуску СО с узкопонимаемой ведомственной отрасли на всю совокупность предприятий, подпадающих под понятие отрасли в ее технологическом значении. В то же время принципиально обязательным условием дальнейшего совершенствования всех звеньев ОССО оставалось сохранение традиционно приоритетной направленности деятельности института на первоочередное решение проблем заводских лабораторий предприятий черной металлургии.

Решению рассмотренного комплекса проблем, связанных с функционированием ОССО в современных условиях, способствовали проведенные институтом следующие работы: оптимизация структуры (по номенклатуре и объемам выпуска) и периодичности создания образцов тех или иных групп материалов; увеличение количества микропримесей, аттестуемых в СО состава сталей; создание новых типов СО состава легированных чугунов; создание экологических СО для контроля содержания компонентов в пылевых выбросах металлургических агрегатов; создание комплектов СО для спектрального анализа шарикоподшипниковых сталей и сталей с аттестацией бора, азота, мышьяка и церия; расширение подсистемы СО для рентгеноспектрального анализа сталей.

Что касается третьего основного научно-методического направления деятельности института – **метрологического контроля результатов КХА на базе применения СО**, – то постоянно проводимое сопоставление современных способов обеспечения достоверности результатов установления содержания компонентов в материалах черной металлургии на сотрудничающих с институтом предприятиях бывшего СССР и за рубежом свидетельствует о тождественности этих способов во всех странах, располагающих развитым металлургическим производством. Наиболее заметным отличием реализованной совместно с заводскими лабораториями системы метрологического контроля КХА являлось ее базирование на командно-административных методах управления со стороны бывших Госстандарта и Минчермета СССР.

Несомненно, что и в дальнейшем в Российс-

кой Федерации и в других странах СНГ сохранится определенное государственное регулирование контроля качества продукции, характерное для развитых стран, однако наиболее важным стимулом повышения качества черных металлов все более становится целенаправленная деятельность предприятий по обеспечению конкурентноспособности на внутреннем и внешнем рынках.

Практика последних десяти лет показала, что постоянное участие заводских аналитических лабораторий черной металлургии и машиностроения в аттестационном анализе СО явилось достаточно эффективной формой независимого внешнего контроля (участие лабораторий в межлабораторных сличительных испытаниях) со стороны института, которую, безусловно, целесообразно сохранить и в дальнейшем. По отечественным и зарубежным данным независимый внешний контроль оказался необходимым условием аккредитации аналитических лабораторий предприятий для целей последующей сертификации металлопродукции этих предприятий.

Так, например, металлургическая компания «Лиепаяс металургс» (Латвия) экспортирует свою продукцию в США, страны Западной Европы и Ю-В Азии. Добровольная сертификация экспортируемой металлопродукции осуществляется авторитетными Европейскими организациями: CARES (Полномочная организация по сертификации сталей, Великобритания), SGS (Швейцария), MFPA (Институт проверки и исследований, Германия), POLITECNICO DI MILANO (Технический университет, Италия) и др. Институт дважды (1998 г., 2001 г.) провел аккредитацию химической лаборатории этой компании и ежегодно выполняет инспекционный и внешний контроль.

Свидетельства об аккредитации лаборатории (выданные Госстандартом РФ по материалам, представленным институтом), а также заключения института о результатах внешнего контроля признаны перечисленными зарубежными органами по сертификации достаточными для подтверждения технической компетентности лаборатории.

В настоящее время продолжают действовать разработанные институтом методические указания и методики. До очередного их пересмотра, наряду с дальнейшей отработкой механизма взаимодействия с металлургическими предприятиями по обоюдной заинтересованности в результатах совместной работы, первоочередной задачей института становится формулирование из-

менений и дополнений в связи с введением в действие новых документов федерального уровня. Прежде всего, это: Федеральный закон №184-ФЗ от 27.12.2002 г. «О техническом регулировании», который регулирует отношения, возникающие при разработке, принятии, применении и исполнении обязательных и добровольных требований к продукции, процессам производства, выполнению работ или оказанию услуг, а также при оценке соответствия; Постановление Госстандарта России №124 от 17.12.2002 г. «О принятии правил по метрологии» и ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002 - ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002 «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений».

Отдельно остановимся на проблемах и условиях деятельности института за последние десять лет, которые возникли в результате политических и экономических реформ в стране. 1992 г. начался с жестокого разочарования: распад СССР (результат – сужение рынка сбыта СО, прежде всего, на Украине и Казахстане); гиперинфляция (результат – обесценивание оборотных средств); обвальное падение производства в промышленности в целом и, в частности, в черной металлургии; расстройство финансовой системы с потерей платежеспособности предприятий; «нестабильность ожиданий» в социальной сфере и т. д.

Резкий переход к рыночным отношениям, и как результат – систематическое повышение цен на сырье и металл для приготовления материала СО, на аренду производственных помещений, на вспомогательные материалы, на энергоносители и коммунальные услуги, на проведение аттестационного анализа, а также необходимость сохранения коллектива института и его социальной защищенности потребовали пересмотра ранее сложившегося порядка долгосрочного планирования как научно-методической, так и, особенно, финансовой деятельности института со значительно большей ориентацией на складывающуюся конъюнктуру рынка.

Планирование развития любой организации на более длительную перспективу, чем на один-два года, возможно лишь в условиях относительной стабильности экономики страны в целом. Последний план на 1991 – 1995 г.г. основных направлений деятельности института был разработан до начала экономических и политических реформ, и на его выполнение повлияли перечисленные выше факторы, повлекшие значительное снижение потребности предприятий в СО. В результате в первые годы

реформ реализация СО для химического анализа сократилась до 10 раз и для спектрального анализа до 8 раз. 1997-1998 г.г. для института явились наиболее критическими.

После августовского 1998 г. дефолта и преодоления его последствий в дальнейшем наметилась в стране определенная стабилизация в экономике, а затем и ее некоторый рост, что в свою очередь отразилось на финансовом оздоровлении института. Впервые за последнее десятилетие наметилось увеличение объема реализации СО. В связи с изложенным вновь появилась не только возможность, но и потребность в составлении планов деятельности института на более длительный период – 5 лет (2001 – 2005 г.г.).

Несмотря на тяжелые последствия политических и экономических реформ в 90-е годы институту удалось в основном сохранить показатели по выпуску СО и их качеству в условиях введения в стране рыночных отношений. Так, порядок аттестации СО состава материалов черной металлургии, разработанный в еще 70-х годах, в годы реформирования экономики потребовал определенной корректировки, прежде всего в связи с сокращением численности аналитической службы института, утраты административных рычагов воздействия на заводские лаборатории, ограниченной возможности замены административных рычагов рыночными отношениями и т.д. Оперативное реагирование на складывающуюся ситуацию необходимо и в дальнейшем, если учесть, что в текущем десятилетии несомненно потребуются расширение номенклатуры СО и, главное, разработка СО на новые объекты контроля.

Количество участвующих в МЛЭ лабораторий и получаемых средних результатов аттестационного анализа непрерывно сокращалось, и к 1997 г. число лабораторий, сотрудничающих с институтом, уменьшилось в 2 раза, а средних результатов – в 4 раза, что явилось следствием вышеуказанных причин. Так как МЛЭ является одним из основных источников информации для аттестации СО, которое в будущем потребуется больше, были приняты меры по восстановлению сложившейся ранее системы МЛЭ, в результате чего к настоящему времени наблюдается рост как числа участников МЛЭ, так и количества получаемых средних результатов аттестационного анализа. Количество результатов аттестационного анализа, выполненных предприятиями – участниками МЛЭ и принятых с первого предъявления, за последние 5 лет колеблется от 90,3 % до 95,4 %, а количество окончательно забракован-

ных результатов – от 0,8 % до 5,2 %. Это свидетельствует о сохранении аналитическими службами промышленных и научно-исследовательских организаций качества проведения аттестационного анализа.

Метрологической службе института удалось в основном сохранить позиции головной организации отрасли, перестроиться с административных на рыночные отношения и выйти по оказываемым услугам на уровень дореформенного периода. О высоком авторитете этой службы свидетельствуют постоянные обращения предприятий по оказанию метрологических услуг и аккредитации лабораторий.

В 1993 г. в институте организован испытательный аналитический центр. В настоящее время в составе центра аналитическая лаборатория, спектральная группа и метрологический сектор. Техническая компетентность центра неоднократно подтверждена Госстандартом России. Последняя аккредитация прошла в 2002 г. (аттестат аккредитации № РОСС RU 0001.510008). Область аккредитации включает все материалы металлургического производства.

Резкое падение производства промышленности привело к сокращению оплачиваемых СО к 1998 г. более чем в 30 раз по отношению к 1991 г. Следствием сложного финансового состояния института за годы реформ явилось уменьшение численности сотрудников, сокращение научно-методических работ, проводимых на перспективу.

При заключении с постоянными потребителями договоров на поставку СО на 1996 – 2000 г.г. их количество по сравнению с договорами, заключенными на 1988 – 1995 г.г. сократилось более чем в 4 раза. Начиная с III кв. 1996 г. поставка потребителям СО проводилась только после предоплаты. Постоянно росла доля сверхплановых. К концу периода плановые поставки СО были прекращены, а договоры, заключенные на 1996 – 2000 г.г., практически утратили силу.

Финансовое состояние института улучшилось за последние три года, однако, в сравнительных показателях существенно ниже начала десятилетия, что характерно и для всей промышленности страны в целом. Дальнейшее улучшение финансовых показателей будет зависеть как от работы коллектива института в целом так и от совершенствования маркетинговых исследований, естественно, при условии стабильного развития экономики страны.

Накопленный за долгие годы опыт и знания всех бывших и настоящих сотрудников институ-

та, оперативная адаптация к современным условиям позволили институту не только «выжить», но выполнять новые разработки и планировать дальнейшее развитие. Публикуя настоящую статью, безусловно, не претендующую на полноту, автору хотелось высказать уважение и признательность многочисленным коллегам, вложившим свои энергию, труд и квалификацию при становлении и развитии института.

Огромные заслуги в организации и выполнении научно-исследовательских и методических работ и разработке СО принадлежат Ю.Л.Плинеру (директор с 1963 по 1987 г.), В.В.Степину (зам. директора по научной работе с 1963 по 1978 г.), С.И.Лаппо (зам. директора по научной работе с 1978 по 2001 г.), Е.В.Силаевой, В.И.Курбатовой, Н.В.Сташковой, Н.Д.Федоровой, Л.В.Камаевой, М.И.Цеханскому, В.И.Устиновой, Е.А.Свечниковой, В.Н.Усову, Л.В.Василевской, И.В.Соколовой, В.В.Степановских, В.С.Ланину, М.П.Пыри-

ной, С.Ф.Федоровой, В.С.Шаламовой, Е.И.Шулятьевой, В.А.Козьмину, В.И.Болотову.

Коллектив института глубоко благодарен за большую методическую и практическую помощь В.В.Леонову, И.Е.Добровинскому, В.И.Паневой, Н.Г.Семенко (Уральский институт метрологии), С.Б.Шубиной (Уральский институт металлов), а также сотрудникам более ста аналитических лабораторий предприятий и организаций, прочно сотрудничающих с институтом и принимающих участие в МЛЭ при разработке государственных СО.

40-летие – не только определенный рубеж для подведения итогов, но и время для выбора перспективных направлений работы на будущее. Но, прежде всего, необходимо сохранить накопленный опыт и потенциал, провести модернизацию лабораторного аппаратного оснащения, пополнить коллектив молодыми, квалифицированными специалистами.

\* \* \* \* \*

---

*ON THE OCCASION OF THE INSTITUTE FOR CERTIFIED REFERENCE MATERIALS 40TH ANNIVERSARY.*

*I.M.Kuzmin*

*Scientific and organizational aspects of forty-years history of the Institute for Certified Reference Materials are reviewed.*

---